



OSP-11613 ②

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-345100

出 願 人

Applicant(s):

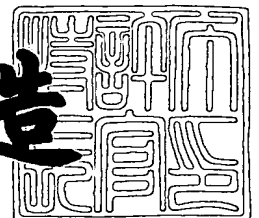
本田技研工業株式会社

USPA  
10/010051  
Conf. #2833

2001年10月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3093714

【書類名】 特許願

【整理番号】 J85353A1

【提出日】 平成12年11月13日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 8/02

【発明の名称】 燃料電池用のガス流路板及び燃料電池

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 藤井 洋介

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 小川 隆行

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 菊池 英明

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

    【氏名】 鈴木 征治

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100064908

    【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9705358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料電池用のガス流路板及び燃料電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料電池用の導電性を有する方形型のガス流路板であって、ガス流路表面に、反応ガスを供給するガス流路入口から、往路、折り返し部、復路を経て反応ガスを排出するガス流路出口に至る U 字型のガス流路を 2 組設け、これら 2 組のガス流路を復路部分を重ね合わせて配置したことを特徴とする燃料電池用のガス流路板。

【請求項 2】 電解質をアノード電極とカソード電極とで挟持した電解質・電極構造体を一对のセパレータで挟持する燃料電池であって、該セパレータのアノード電極又はカソード電極と対峙する方形型のガス流路表面に、反応ガスを供給するガス流路入口から、往路、折り返し部、復路を経て反応ガスを排出するガス流路出口に至る U 字型のガス流路を 2 組設け、これら 2 組のガス流路を復路部分を重ね合わせて前記ガス流路表面に配置したことを特徴とする燃料電池。

【請求項 3】 前記アノード電極側のセパレータのガス流路入口、出口を一方の側辺に設け、カソード電極側のセパレータのガス流路入口、出口を他方の側辺に設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の燃料電池。

【請求項 4】 前記折り返し部がバッファ部として形成されていることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の燃料電池。

【請求項 5】 前記ガス流路が複数本の流路からなることを特徴とする請求項 2 ～請求項 4 のいずれかに記載の燃料電池。

【請求項 6】 前記 2 つの往路の断面積の総和が復路の断面積の総和よりも大きいことを特徴とする請求項 2 ～請求項 5 のいずれかに記載の燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、燃料電池用のガス流路板及び燃料電池に関するものであり、特に、結露水の排出性を向上させることができる燃料電池用のガス流路板及び燃料電

池に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

例えば、固体高分子電解質膜を挟んでアノード電極とカソード電極とを対設した電解質・電極構造体をセパレータによって挟持したものを一単位とし、これらを複数積層することにより構成された固体高分子電解質型の燃料電池が開発され、種々の用途に実用化されつつある。

この種の燃料電池において、アノード電極側に供給された燃料ガス、例えば、水素ガスは、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された固体高分子電解質膜を介してカソード電極へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード電極には、酸化剤ガス、例えば酸素ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード電極において、前記水素イオン、前記電子及び酸素ガスが反応して水が生成される。

【0003】

ここで、前記アノード電極、カソード電極に燃料ガス、酸化剤ガスを供給する場合には、供給されたガスが効率よく反応に使用されるように、電解質・電極構造体とその両側に対設されたセパレータとの間にシール部材を介在させて気密性を確保し、このセパレータ面であってシール部材で囲まれた部分に、燃料ガス、酸化剤ガスを導くためのガス流路を設けている（特許2711018号公報参照）。

【0004】

これを図13によって説明する。同図において1はセパレータ（例えば、アノード側セパレータ）を示している。セパレータ1の中央部には凹所2が形成され、ここに蛇行溝3が形成されている。セパレータ1の凹所2の上部左側と下部右側に反応ガスの供給開口4と排出開口5とが形成され、これら反応ガスの供給開口4と排出開口5は、各々流体入口6と流体出口7を介して前記蛇行溝3に連通している。

よって、供給開口4から供給された反応ガスは流体入口6から蛇行溝3に供給され、効率よく反応に供され、反応済みガスは流体出口7から排出開口5へと排

出される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術においては、反応ガスに含まれる水分や反応による生成水が凝縮した結露水が蛇行溝3を閉塞すると、この結露水はなかなか外に排出されず、その結果反応ガスが流れにくくなった部分で反応が不均一になるという問題がある。

また、低負荷域では、反応ガスの流速が相対的に低下してしまうので結露水の排水性が悪くなる。そのため、結露水の排水性を維持するために必要以上の反応ガスを流すと、反応ガスの利用率が低下しシステム効率が悪くなるという問題がある。

そこで、この発明は、ガス流路内の結露水の排出性を向上させ、低負荷域においてもガス利用率を高めることができる燃料電池用のガス流路板及び燃料電池を提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項1に記載した燃料電池用のガス流路板の発明は、燃料電池用の導電性を有する方形型のガス流路板（例えば、実施形態におけるカソード側セパレータ10、アノード側セパレータ11）であって、ガス流路表面に、反応ガスを供給するガス流路入口（例えば、実施形態におけるガス流路入口CIN、AIN）から、往路（例えば、実施形態における往路211A、212A、往路291A、292A）、折り返し部（例えば、実施形態における連絡路201、202、連絡路281、282）、復路（例えば、実施形態における復路211B、212B、復路291B、292B）を経て反応ガスを排出するガス流路出口（例えば、実施形態におけるガス流路出口COUT、AOUT）に至るU字型のガス流路（例えば、実施形態におけるガス流路211、212、ガス流路291、292）を2組設け、これら2組のガス流路を復路部分を重ね合わせて配置したことを特徴とする。

このように構成することで、重ね合わされた復路における反応ガスの流速が増

加し、これにより、ガス流路に生じる結露水を効果的に排出することができ、詰まりのないガス流路を確保できる。

【0007】

請求項2に記載した燃料電池の発明は、電解質をアノード電極とカソード電極とで挟持した電解質・電極構造体（例えば、実施形態における電解質・電極構造体7）を一对のセパレータで挟持する燃料電池であって、該セパレータのアノード電極又はカソード電極と対峙する方形型のガス流路表面に、反応ガスを供給するガス流路入口から、往路、折り返し部、復路を経て反応ガスを排出するガス流路出口に至るU字型のガス流路を2組設け、これら2組のガス流路を復路部分を重ね合わせて前記ガス流路表面に配置したことを特徴とする。

このように構成することで、燃料電池を運転している際に、セパレータのガス流路に結露水がたまって、重ね合わされた復路における反応ガスの流速が増加し、これにより、ガス流路に生じる結露水を効果的に排出することができるため、セパレータのガス流路表面における均一な反応を確保できる。

また、負荷に応じて2組のU字型のガス流路と1組のガス流路とを使い分けて電極内の反応ガス流通面積を変化させることができるため、見かけの電極密度を適正に調整してシステム効率を高めることができる。そして、低負荷域では、1組のガス流路を使用することができるため、低負荷時に2つのガス流路を使用した場合のように、結露水の排水性を維持するために必要以上の反応ガスを流す必要がなく反応ガスの利用率が高まり、その点でもシステム効率を高めることができる。

【0008】

請求項3に記載した発明は、請求項2に記載した燃料電池の発明において、前記アノード電極側のセパレータのガス流路入口、出口を一方の側辺に設け、カソード電極側のセパレータのガス流路入口、出口を他方の側辺に設けたことを特徴とする。

このように構成することで、とりわけ、結露水が溜まりやすいカソード電極側のセパレータの折り返し部の結露水が電解質を透過して逆拡散しアノード電極側のセパレータのガス流路入口側に移動し、アノード電極側の反応ガスの加湿を促



進させるため、その分だけ加湿のための装置を小型化することができる。

また、上記アノード電極側のセパレータの復路を重ね合わせた部位に、水分の多いカソード電極側のセパレータの復路を重ね合わせた部位が位置するため、水分が少なくなるアノード側の復路を逆拡散により十分に加湿することができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 に記載した発明は、請求項 2 又は請求項 3 に記載の燃料電池の発明において、前記折り返し部がバッファ部として形成されていることを特徴とする。

このように構成することで、ガス流路の一部が結露水により詰まったとしても、バッファ部を介して、結露水により詰まりを生じていない他の流路に反応ガスを導くことができるため、ガス流路が完全に詰まるのを防止できると共に反応の不均一をなくすことができる。

また、比較的結露水が溜まりやすい折り返し部がガス流路入口に近い位置に配置されることとなるため、最も加湿が必要なガス流路入口を効果的に加湿できる。

【 0 0 1 0 】

請求項 5 に記載した発明は、請求項 2 ～請求項 4 のいずれかに記載の燃料電池の発明において、前記ガス流路が複数本の流路（例えば、実施形態における溝 1 8，2 6）からなることを特徴とする。

このように構成することで、1 つのガス流路が詰まりを生じた場合でも、他のガス流路により反応ガスの供給が可能であるため、単一のガス流路の場合に比較して信頼性が高められる。

【 0 0 1 1 】

請求項 6 に記載した発明は、請求項 2 ～請求項 6 のいずれかに記載の燃料電池の発明において、前記 2 つの往路の断面積の総和が復路の断面積の総和よりも大きいことを特徴とする。

このように構成することで、往路に対する復路における反応ガスの流速を確実に高め結露水の排水性を向上することができる。

【 0 0 1 2 】

## 【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施形態を図面と共に説明する。図1～図9に示すのは、この発明の第1実施形態である。

図1に示すのは、カソード側セパレータ（ガス流路板）10であって、ステンレス鋼などの金属材料からプレス成形されたものである。カソード側セパレータ10は後述するアノード側セパレータ（ガス流路板）11と共に電解質・電極構造体を挟持して燃料電池を構成し、更にこれらを複数組水平方向に積層して、例えば、車両に搭載される燃料電池スタックを構成するものである。

前記カソード側セパレータ10には、左側辺部に3つの連通孔12Ca, 13C, 12Cbが、右側辺部に3つの連通孔14Ca, 15C, 14Cbが各々形成されている。上側辺部と下側辺部には各々1つの連通孔16、17が形成されている。つまり、この実施形態はいわゆる内部マニホールドタイプである。

## 【0013】

具体的にはカソード側セパレータ10の左側辺部の上側と下側には酸化剤ガス（例えば、空気）の入口側連通孔12Ca, 12Cbが形成され、左側辺部の中央部には酸化剤ガスの出口側連通孔13Cが形成されている。一方、カソード側セパレータ10の右側辺部の上側と下側には燃料ガス（例えば、水素）の入口側連通孔14Ca, 14Cbが形成され、右側辺部の中央部には燃料ガスの出口側連通孔15Cが形成されている。

## 【0014】

また、カソード側セパレータ10の上側辺部には冷却液（例えば、エチレングリコール）の出口側連通孔16、下側辺部には冷却液の入口側連通孔17が形成されている。

そして、酸化剤ガスの各連通孔12Ca, 12Cb, 13Cと、燃料ガスの各連通孔14Ca, 14Cb, 15Cと、冷却液の各連通孔17, 16とで囲まれる部位は、カソード電極と対峙し酸化剤ガスが供給される方形型のガス流路表面として構成されている。

## 【0015】

ガス流路表面には横方向に直線状に延びる複数の溝（流路）18が、数本（上

から4本、5本、4本) づつ組となってプレス成形により設けられている。ここで溝18は波板状に形成された部位のうちの凹部であり、図2に示すカソード側セパレータ10の裏側では突条19として形成される。

尚、各溝18の左側の端部は、酸化剤ガスの各連通孔12Ca, 12Cb, 13Cの右側縁部位置から所定間隔をおいて配置され、各溝18の右側の端部は、燃料ガスの各連通孔14Ca, 14Cb, 15Cの左側縁部位置から所定間隔をおいて配置されている。

#### 【0016】

図1において、燃料ガスの入口側連通孔14Ca, 14Cb、出口側連通孔15C、及び、冷却液の入口側連通孔17、出口側連通孔16の周囲は、各々シール部材CSで取り囲まれている。

また、前記酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca, 12Cb、及び、出口側連通孔13Cは、右側縁部以外の部分をシール部材CSにより囲まれている。

即ち、酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca, 12Cb、及び、出口側連通孔13Cは、各々右側縁部においてガス流路表面と連通している。

#### 【0017】

前記酸化剤ガスの入口側連通孔12Caと出口側連通孔13Cとの間にはシール部材CSが設けられ、このシール部材CSが継ぎ目なくガス流路表面の溝18の間に延出し、溝18の右側端部付近に至る延出部CS1を備えている。

また、前記酸化剤ガスの入口側連通孔12Cbと出口側連通孔13Cの間にはシール部材CSが設けられ、このシール部材CSが継ぎ目なくガス流路表面の溝18の間に延出し、溝18の右側端部付近に至る延出部CS2を備えている。尚、前記シール部材CS、及び延出部CS1, CS2はインジェクション、焼き付け、接着等により取り付けられている。

ここで、前記延出部CS1, CS2が設けられる溝18の間とは、前述したように組となって形成された溝18の各組間を意味し、この部分はプレス成形を行わない平坦面Hとなっている。

#### 【0018】

ここで、前記延出部CS1の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシ

ール部材CSとの間には連絡路201を形成する間隔が確保されている。また、前記延出部CS2の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材CSとの間には連絡路202を形成する間隔が確保されている。尚、これら連絡路201、202は、上流側の反応ガスをまとめるバッファ部として機能している。また、入口側連通孔12Ca側の溝18の端部はガス流路入口CINとして構成され、前記出口側連通孔13C側の溝18の端部をガス流路出口COUTとして構成され、これらガス流路入口CINとガス流路出口COUTも、バッファ部として機能している。

## 【0019】

その結果、カソード側セパレータ10のガス流路表面には、前記延出部CS1を境界部分とし、連絡路201を折り返し部としたU字型のガス（酸化剤ガス）流路211と、前記延出部CS2を境界部分とし連絡路202を折り返し部としたU字型のガス流路212とが形成される。

## 【0020】

つまり、U字型のガス流路211は、入口側連通孔12Ca側のガス流路入口CINから折り返し部である連絡路201までの往路211Aと、前記連絡路201から前記出口側連通孔13C側のガス流路出口COUTまでの復路211Bとで構成され、U字型のガス流路212は、入口側連通孔12Cb側のガス流路入口CINから折り返し部である連絡路202までの往路212Aと、前記連絡路202から前記出口側連通孔13C側のガス流路出口COUTまでの復路212Bとで構成されている。

よって、カソード側セパレータ10のガス流路表面にはガス流路211とガス流路212の2組のガス流路が設けられ、各ガス流路211、212の復路211B、212B同志が重ね合わせて配置されることとなる。

## 【0021】

一方、図2に示すのは図1のカソード側セパレータ10を裏側から見たものである。したがって、図2の右側辺部は図1の左側辺部に、図2の左側辺部は図1の右側辺部に対応している。具体的には右側辺部の上側と下側には酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca、12Cbが形成され、右側辺部の中央部には酸化剤ガス

の出口側連通孔 1 3 C が形成されている。また、左側辺部の上側と下側には燃料ガスの入口側連通孔 1 4 C a, 1 4 C b が形成され、左側辺部の中央部には燃料ガスの出口側連通孔 1 5 C が形成されている。

#### 【 0 0 2 2 】

また、カソード側セパレータ 1 0 の上側辺部には、図 1 と同様に冷却液の出口側連通孔 1 6、下側辺部には冷却液の入口側連通孔 1 7 が形成されている。

そして、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 C a, 1 2 C b, 1 3 C と、燃料ガスの各連通孔 1 4 C a, 1 4 C b, 1 5 C と、冷却液の各連通孔 1 7, 1 6 とで囲まれる部位は、冷却液が供給される冷却面として構成されている。

#### 【 0 0 2 3 】

そして、前記冷却面には図 1 において説明した溝 1 8 に対応する位置に突条 1 9 が形成されている。したがって、この突条 1 9 も前記溝 1 8 と同様に、数本（上から 4 本、5 本、4 本）つつ組となって形成されている。ここで突条 1 9 は波板状に形成された部位のうちの凸部である。したがって、隣接する突条 1 9 の間には溝 2 2 が形成されることとなる。

尚、各突条 1 9 の右側の端部は、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 C a, 1 2 C b, 1 3 C の左側縁部位置から所定間隔をおいて配置され、各突条 1 9 の左側の端部は、燃料ガスの各連通孔 1 4 C a, 1 4 C b, 1 5 C の右側縁部位置から所定間隔をおいて配置されている。

#### 【 0 0 2 4 】

図 2 において、酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C a, 1 2 C b、出口側連通孔 1 3 C、燃料ガスの入口側連通孔 1 4 C a, 1 4 C b、出口側連通孔 1 5 C の周囲は、各々シール部材 R S で取り囲まれている。

また、冷却液の出口側連通孔 1 6 の周囲は、冷却面側の一部（図 2 においての左側）を切欠部 K 1 として切除した以外の部分をシール部材 R S により囲まれている。また、冷却液の入口側連通孔 1 7 の周囲は、冷却面側の一部（図 2 において右側）を切欠部 K 2 として切除した以外の部分をシール部材 R S により囲まれている。

即ち、冷却液の入口側連通孔 1 7 は前記切欠部 K 2 において冷却面と連通して

おり、出口側連通孔 1 6 は前記切欠部 K 1 において冷却面と連通している。

【 0 0 2 5 】

前記燃料ガスの入口側連通孔 1 4 C a と出口側連通孔 1 5 C との間にはシール部材 R S が設けられ、このシール部材 R S が継ぎ目なく冷却面の突条 1 9 の間に延出し、突条 1 9 の右側端部付近に至る延出部 R S 1 を備えている。

また、酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C b と出口側連通孔 1 3 C との間にはシール部材 R S が設けられ、このシール部材 R S が継ぎ目なく冷却面の突条 1 9 の間に延出し、突条 1 9 の左側端部付近に至る延出部 R S 2 を備えている。尚、前記シール部材 R S 及び延出部 R S 1, R S 2 はインジェクション、焼き付け、接着等により取り付けられている。

ここで、前記延出部 R S 1, R S 2 が設けられる突条 1 9 の間とは、前述したように組となって形成された突条 1 9 の各組間を意味し、この部分はプレス成形を行わない平坦面 H となっている。

【 0 0 2 6 】

ここで、前記延出部 R S 1 の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材 R S との間には連絡路 2 4 1 を形成する間隔が確保されている。また、前記延出部 R S 2 の左側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材 R S との間には連絡路 2 4 2 を形成する間隔が確保されている。

その結果、カソード側セパレータ 1 0 の冷却面には、前記延出部 R S 2 と延出部 R S 1 とを境界部分とし 2 つの連絡路 2 4 2, 2 4 1 を折り返し部とした蛇行した冷却液流路 2 5 が形成される。

【 0 0 2 7 】

図 3 に示すのは、アノード側セパレータ 1 1 であって、図 1 に示すカソード側セパレータ 1 0 と同様にステンレス鋼などの金属材料からプレス成形され、カソード側セパレータ 1 0 に対向する位置で電解質・電極構造体を挟持するものである。前記アノード側セパレータ 1 1 には、前記カソード側セパレータ 1 0 の左側辺部に対向する右側辺部に 3 つの連通孔 1 2 A a, 1 3 A, 1 2 A b が、また、カソード側セパレータ 1 0 の右側辺部に対向する左側辺部に 3 つの連通孔 1 4 A a, 1 5 A, 1 4 A b が形成されている。また、上側辺部と下側辺部には各々 1

つの連通孔 1 6、1 7 が形成されている。図 1 のカソード側セパレータ 1 0 と同様に内部マニホールドタイプとなっている。

## 【 0 0 2 8 】

具体的にはアノード側セパレータ 1 1 の右側辺部の上側と下側には酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 A a、1 2 A b が形成され、右側辺部の中央部には酸化剤ガスの出口側連通孔 1 3 A が形成されている。一方、アノード側セパレータ 1 1 の左側辺部の上側と下側には燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A a、1 4 A b が形成され、左側辺部の中央部には燃料ガスの出口側連通孔 1 5 A が形成されている。

## 【 0 0 2 9 】

また、アノード側セパレータ 1 1 の上側辺部には冷却液の出口側連通孔 1 6、下側辺部には冷却液の入口側連通孔 1 7 が形成されている。

そして、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 A a、1 2 A b、1 3 A と、燃料ガスの各連通孔 1 4 A a、1 4 A b、1 5 A と、冷却液の各連通孔 1 7、1 6 とで囲まれる部位は、アノード電極と対峙し燃料ガスが供給される方形型のガス流路表面として構成されている。

## 【 0 0 3 0 】

ガス流路表面にはカソード側セパレータ 1 0 に対応して、横方向に直線状に延びる複数の溝（流路）2 6 が、数本（上から 4 本、5 本、4 本）つつ組となってプレス成形により設けられている。ここで溝 2 6 は波板状に形成された部位のうちの凹部であり、図 4 に示すアノード側セパレータ 1 1 の裏側では突条 2 7 として形成される。

尚、各溝 2 6 の右側の端部は、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 A a、1 2 A b、1 3 A の左側縁部位置から所定間隔をおいて配置され、各溝 2 6 の左側の端部は、燃料ガスの各連通孔 1 4 A a、1 4 A b、1 5 A の右側縁部位置から所定間隔をおいて配置されている。

## 【 0 0 3 1 】

図 3 において、酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 A a、1 2 A b、出口側連通孔 1 3 A、及び、冷却液の入口側連通孔 1 7、出口側連通孔 1 6 の周囲は、各々シール部材 A S で取り囲まれている。

また、前記燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A a、1 4 A b、及び、出口側連通孔 1 5 A は、右側縁部以外の部分をシール部材 A S により囲まれている。

即ち、燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A a、1 4 A b、及び、出口側連通孔 1 5 A は、各々右側縁部においてガス流路表面と連通している。

#### 【 0 0 3 2 】

前記燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A a と出口側連通孔 1 5 A との間にはシール部材 A S が設けられ、このシール部材 A S が継ぎ目なくガス流路表面の溝 2 6 の間に延出し、溝 2 6 の右側端部付近に至る延出部 A S 1 を備えている。

また、前記燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A b と出口側連通孔 1 5 A との間にはシール部材 A S が設けられ、このシール部材 A S が継ぎ目なくガス流路表面の溝 2 6 の間に延出し、溝 2 6 の右側端部付近に至る延出部 A S 2 を備えている。尚、前記シール部材 A S、及び延出部 A S 1、A S 2 はインジェクション、焼き付け、接着等により取り付けられている。

ここで、前記延出部 A S 1、A S 2 が設けられる溝 2 6 の間とは、前述したように組となって形成された溝 2 6 の各組間を意味し、この部分はプレス成形を行わない平坦面 H となっている。

#### 【 0 0 3 3 】

ここで、前記延出部 A S 1 の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材 A S との間には連絡路 2 8 1 を形成する間隔が確保されている。また、前記延出部 A S 2 の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材 A S との間には連絡路 2 8 2 を形成する間隔が確保されている。尚、これら連絡路 2 8 1、2 8 2 は、上流側の反応ガスをまとめるバッファ部として機能している。また、入口側連通孔 1 4 A a 側の溝 2 6 の端部はガス流路入口 A I N として構成され、前記出口側連通孔 1 5 A 側の溝 2 6 の端部をガス流路出口 A O U T として構成され、これらガス流路入口 A I N とガス流路出口 A O U T も、バッファ部として機能している。

#### 【 0 0 3 4 】

その結果、アノード側セパレータ 1 1 のガス流路表面には、前記延出部 A S 1 を境界部分とし、連絡路 2 8 1 を折り返し部とした U 字型のガス（燃料ガス）流



路 2 9 1 と、前記延出部 A S 2 を境界部分とし連絡路 2 8 2 を折り返し部とした U 字型のガス流路 2 9 2 とが形成される。

## 【 0 0 3 5 】

つまり、U 字型のガス流路 2 9 1 は、入口側連通孔 1 4 A a 側のガス流路入口 A I N から折り返し部である連絡路 2 8 1 までの往路 2 9 1 A と、前記連絡路 2 8 1 から前記出口側連通孔 1 5 A 側のガス流路出口 A O U T までの復路 2 9 1 B とで構成され、U 字型のガス流路 2 9 2 は、入口側連通孔 1 2 A b 側のガス流路入口 A I N から折り返し部である連絡路 2 8 2 までの往路 2 9 2 A と、前記連絡路 2 8 2 から前記出口側連通孔 1 5 A 側のガス流路出口 A O U T までの復路 2 9 2 B とで構成されている。

よって、アノード側セパレータ 1 1 のガス流路表面にはガス流路 2 9 1 とガス流路 2 9 2 の 2 組のガス流路が設けられ、各ガス流路 2 9 1, 2 9 2 の復路 2 9 1 B, 2 9 2 B 同志が重ね合わせて配置されることとなる。

## 【 0 0 3 6 】

一方、図 4 に示すのは図 3 のアノード側セパレータ 1 1 を裏側から見たものである。したがって、図 4 の右側辺部は図 3 の左側辺部に、図 4 の左側辺部は図 3 の右側辺部に対応している。具体的には左側辺部の上側と下側には酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 A a, 1 2 A b が形成され、左側辺部の中央部には酸化剤ガスの出口側連通孔 1 3 A が形成されている。また、右側辺部の上側と下側には燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A a, 1 4 A b が形成され、右側辺部の中央部には燃料ガスの出口側連通孔 1 5 A が形成されている。

また、アノード側セパレータ 1 1 の上側辺部には、図 3 と同様に冷却液の出口側連通孔 1 6、下側辺部には冷却液の入口側連通孔 1 7 が形成されている。

そして、酸化剤ガスの各連通孔 1 2 A a, 1 2 A b, 1 3 A と、燃料ガスの各連通孔 1 4 A a, 1 4 A b, 1 5 A と、冷却液の各連通孔 1 7, 1 6 とで囲まれる部位は、冷却液が供給される冷却面として構成されている。

## 【 0 0 3 7 】

そして、前記冷却面には図 3 において説明した溝 2 6 に対応する位置に突条 2 7 が形成されている。したがって、この突条 2 7 も前記溝 2 6 と同様に、数本（

上から4本、5本、4本) づつ組となって形成されている。ここで突条27は波板状に形成された部位のうちの凸部である。したがって、隣接する突条27の間には溝30が形成されることとなる。

尚、各突条27の左側の端部は、酸化剤ガスの各連通孔12Aa, 12Ab, 13Aの右側縁部位置から所定間隔をおいて配置され、各突条27の右側の端部は、燃料ガスの各連通孔14Aa, 14Ab, 15Aの左側縁部位置から所定間隔をおいて配置されている。

#### 【0038】

図4において、酸化剤ガスの入口側連通孔12Aa, 12Ab、出口側連通孔13A、燃料ガスの入口側連通孔14Aa, 14Ab、出口側連通孔15Aの周囲は、各々シール部材RSで取り囲まれている。

また、冷却液の出口側連通孔16の周囲は、冷却面側の一部(図4においての右側)を切欠部K1として切除した以外の部分をシール部材RSにより囲まれている。また、冷却液の入口側連通孔17の周囲は、冷却面側の一部(図4において左側)を切欠部K2として切除した以外の部分をシール部材RSにより囲まれている。

即ち、冷却液の入口側連通孔17は前記切欠部K2において冷却面と連通しており、出口側連通孔16は前記切欠部K1において冷却面と連通している。

#### 【0039】

前記燃料ガスの入口側連通孔14Aaと出口側連通孔15Aとの間にはシール部材RSが設けられ、このシール部材RSが継ぎ目なく冷却面の突条27の間に延出し、突条27の左側端部付近に至る延出部RS1を備えている。

また、酸化剤ガスの入口側連通孔12Abと出口側連通孔13Aとの間にはシール部材RSが設けられ、このシール部材RSが継ぎ目なく冷却面の突条27の間に延出し、突条27の右側端部付近に至る延出部RS2を備えている。尚、前記シール部材RS及び延出部RS1, RS2はインジェクション、焼き付け、接着等により取り付けられている。

ここで、前記延出部RS1, RS2が設けられる突条27の間とは、前述したように組となって形成された突条27の各組間を意味し、この部分はプレス成形

を行わない平坦面Hとなっている。

【0040】

ここで、前記延出部RS1の左側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材RSとの間には連絡路311を形成する間隔が確保されている。また、前記延出部RS2の右側端部と、これに対向する位置に配置されたシール部材RSとの間には連絡路312を形成する間隔が確保されている。

その結果、アノード側セパレータ11の冷却面には、前記延出部RS2と延出部RS1とを境界部分とし2つの連絡路312, 311を折り返し部とした蛇行した冷却液流路25が形成される。

【0041】

図5～図9は、前記カソード側セパレータ10とアノード側セパレータ11とにより電解質・電極構造体7を挟持して構成される燃料電池8を図2の各部において断面で示したものである。

図5は図2のA-A線に沿う断面図である。同図において、電解質・電極構造体7は、固体高分子電解質膜とこの固体高分子電解質膜の両側にアノード電極とカソード電極とを対設して構成されるものであり、電解質・電極構造体7をシール部材CS, ASを介してカソード側セパレータ10とアノード側セパレータ11とで挟持している。

【0042】

この際、図1のカソード側セパレータ10の酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca, 12Cb及び出口側連通孔13Cは、図3のアノード側セパレータ11の酸化剤ガスの入口側連通孔12Aa, 12Ab及び出口側連通孔13Aに整合する。また、図1のカソード側セパレータ10の燃料ガスの入口側連通孔14Ca, 14Cb及び出口側連通孔15Cは、図3のアノード側セパレータ11の燃料ガスの入口側連通孔14Aa, 14Ab及び出口側連通孔15Aに整合する。そして、このように各部が整合した状態で電解質・電極構造体7を対向するガス流路表面で挟持している。

【0043】

また、上記電解質・電極構造体7を挟持したカソード側セパレータ10とアノ

ード側セパレータ 1 1 は複数組積層されるため、隣接する部分では各冷却面が対向した状態となる。つまり、図 2 のカソード側セパレータ 1 0 の酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C a, 1 2 C b 及び出口側連通孔 1 3 C は、図 4 のアノード側セパレータ 1 1 の酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 A a, 1 2 A b 及び出口側連通孔 1 3 A に整合する。一方、図 2 のカソード側セパレータ 1 0 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 C a, 1 4 C b 及び出口側連通孔 1 5 C は、図 4 のアノード側セパレータ 1 1 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A a, 1 4 A b 及び出口側連通孔 1 5 A に整合する。

## 【 0 0 4 4 】

このように積層された状態で、前記カソード側セパレータ 1 0 と電解質・電極構造体 7 との間に、前述したガス（酸化剤ガス）流路 2 1 1、2 1 2 が形成され、アノード側セパレータ 1 1 と電解質・電極構造体 7 との間に、前述したガス（燃料ガス）流路 2 9 1、2 9 2 が形成され、前記アノード側セパレータ 1 1 とカソード側セパレータ 1 0 との間に、前述した冷却液流路 2 5 が形成される。

## 【 0 0 4 5 】

また、図 5 に示すように、カソード側セパレータ 1 0 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 C a, 1 4 C b 及び出口側連通孔 1 5 C が、アノード側セパレータ 1 1 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A a, 1 4 A b 及び出口側連通孔 1 5 A と、シール部材 C S によりシールされている。

図 6 は図 2 の B - B 線に沿う断面図である。同図において、カソード側セパレータ 1 0 の冷却面とアノード側セパレータ 1 1 の冷却面との間に蛇行した冷却液流路 2 5 を形成すべく、シール部材 R S の延出部 R S 1 は互いに密接している。また、カソード側セパレータ 1 0 のガス流路表面とアノード側セパレータ 1 1 のガス流路表面の突条同志（溝 2 2 と溝 3 0 の裏側同志）が電解質・電極構造体 7 を挟持しており、また、カソード側セパレータ 1 0 の冷却面とアノード側セパレータ 1 1 の冷却面の溝 2 2、溝 3 0 同志が対向してここに冷却液流路 2 5 が形成されている。

## 【 0 0 4 6 】

図 7 は図 2 の C - C 線に沿う断面図である。カソード側セパレータ 1 0 のガス

流路表面とアノード側セパレータ 1 1 のガス流路表面の各突条同志（溝 2 2 と溝 3 0 の裏側同志）が電解質・電極構造体 7 を挟持している状態と、カソード側セパレータ 1 0 の冷却面とアノード側セパレータ 1 1 の冷却面の溝 2 2、溝 3 0 同志が対向して冷却液流路 2 5 が形成されている状態を示す。

また、図 8 は図 2 の D-D 線に沿う断面図である。カソード側セパレータ 1 0 のガス流路表面とアノード側セパレータ 1 1 のガス流路表面の各溝 1 8、2 6 が電解質・電極構造体 7 との間にガス流路 2 1 1、2 9 1 を形成している状態と、カソード側セパレータ 1 0 の冷却面とアノード側セパレータ 1 1 の冷却面の突条 1 9、2 7 同志が密接して冷却液流路を区画している状態を示す。尚、図 9 は図 2 の E-E 線に沿う断面図であり、各シール部材 A S、C S、R S が延出部 A S 2、C S 2、R S 2 を含め互いに密接している状態を示す。

## 【 0 0 4 7 】

上記実施形態において、燃料電池 8 に酸化剤ガスが供給されると、この酸化剤ガスは、図 1 に示すようにカソード側セパレータ 1 0 の酸化剤ガスの入口側連通孔 1 2 C a、1 2 C b からカソード側セパレータ 1 0 のガス流路表面に供給される。すると、前記延出部 C S 1 を境界部分とし連絡路 2 0 1 を折り返し部とした U 字型のガス流路 2 1 1 と、前記延出部 C S 2 を境界部分とし連絡路 2 0 2 を折り返し部とした U 字型のガス流路 2 1 2 とに酸化剤ガスが流れ、反応済みのガスは酸化剤ガスの出口側連通孔 1 3 C から排出される。

## 【 0 0 4 8 】

一方、同様に燃料電池に燃料ガスが供給されると、この燃料ガスは、図 3 に示すようにアノード側セパレータ 1 1 の燃料ガスの入口側連通孔 1 4 A a、1 4 A b からアノード側セパレータ 1 1 のガス流路表面に供給される。すると、前記延出部 A S 1 を境界部分とし連絡路 2 8 1 を折り返し部とした U 字型のガス流路 2 9 1 と、前記延出部 A S 2 を境界部分とし連絡路 2 8 2 を折り返し部とした U 字型のガス流路 2 9 2 とに燃料ガスが流れ、反応済みのガスは燃料ガスの出口側連通孔 1 5 A から排出される。

したがって、供給される燃料ガスと酸化ガスとにより、固体高分子電解質膜を介して、カソード側セパレータ 1 0 とアノード側セレータ 1 1 との間に電気エネ

ルギーが発生して発電が行われる。

## 【 0 0 4 9 】

また、燃料電池に冷却液が供給されると、この冷却液は図 2、図 4 に示すようにカソード側セパレータ 1 0 及びアノード側セパレータ 1 1 の冷却液の入口側連通孔 1 7 から各セパレータ 1 0, 1 1 の冷却面に供給される。すると、前記延出部 R S 2, R S 1 を境界部分とし連絡路 2 4 2, 3 1 2 及び連絡路 2 4 1, 3 1 1 を折り返し部とした蛇行した冷却液流路 2 5 に冷却液が流れ、冷却液の出口側連通孔 1 6 から排出される。これにより燃料電池を冷却することができる。

## 【 0 0 5 0 】

したがって、この実施形態においては、カソード側セパレータ 1 0 の 2 組のガス流路 2 1 1, 2 1 2 においては復路 2 1 1 B, 2 1 2 B が重ね合わされ、アノード側セパレータ 1 1 の 2 組のガス流路 2 9 1, 2 9 2 においては復路 2 9 1 B, 2 9 2 B が重ね合わされて配置されているため、重ね合わされた復路 2 9 1 B, 2 9 2 B においてガス流速が増加し、その結果、ガス流路に生じる結露水を効果的に排出することができる。このため、各セパレータ 1 0, 1 1 のガス流路表面が部分的に結露水により閉塞されることが無くなり均一な反応を確保できる。

## 【 0 0 5 1 】

また、前記実施形態においては、カソード側セパレータ 1 0 とアノード側セパレータ 1 1 の双方とも、入口側連通孔 1 2 C a, 1 2 C b、入口側連通孔 1 4 A a, 1 4 A b から連絡路 2 0 1, 2 0 2、連絡路 2 8 1, 2 8 2 に至るまでの溝 1 8, 2 6 数の総和 (4 本 + 4 本 = 8 本) に比較して、連絡路 2 0 1, 2 0 2、連絡路 2 8 1, 2 8 2 から出口側連通孔 1 3 C、出口側連通孔 1 5 A に至るまでの溝 1 8, 2 6 数 (5 本) と少なくなっているため、各反応ガスの流速を早めることができ、したがって、結露水を有効に排出することができる。尚、反応ガスの流速を増加させるためには、反応ガスが反応に供されることにより減少する分を考慮したうえで、更に、出口側の溝数を減少させる必要がある。

## 【 0 0 5 2 】

また、各セパレータ 1 0, 1 1 は各々 2 組のガス流路 2 1 1, 2 1 2、ガス流路 2 9 1, 2 9 2 を有しているため、例えば、低負荷域において一方のガス流路

のみを使用するなど、負荷に応じて 2 組のガス流路と 1 組のガス流路を使い分けることができるため、見かけの電極密度を適正に調整してシステム効率を高めることができる。また、低負荷域では、1 組のガス流路を使用することができるため、低負荷時に 2 つのガス流路を使用した場合のように、結露水の排水性を維持するために必要以上の反応ガスを流す必要がなく反応ガスの利用率が高まるため、その点でもシステム効率を高めることができる。

## 【 0 0 5 3 】

また、前記アノード側セパレータ 1 1 の各ガス流路入口 A I N、出口 A O U T を一方の側辺（例えば、図 3 の左側辺部）に設け、カソード側セパレータ 1 0 のガス流路入口 C I N、出口 C O U T を他方の側辺（図 1 の左側辺部）に設けたことにより、とりわけ、結露水が溜まりやすいカソード側セパレータ 1 0 の折り返し部 2 8 1、2 8 2 の結露水が固体高分子電解質膜を透過して逆拡散しアノード側セパレータ 1 1 のガス流路入口 A I N に移動し、アノード側の反応ガスの加湿を入り口側で促進させるため、その分だけ加湿のための装置を小型化することができると共に、排水量が少なくなる分だけ排水のための付帯装置を簡素化できる。

また、上記アノード側セパレータ 1 1 の復路 2 9 1 B、2 9 2 B を重ね合わせた部位に、水分の多いカソード側セパレータ 1 0 の復路 2 1 1 B、2 1 2 B を重ね合わせた部位が位置するため、水分が少なくなるアノード側の復路 2 9 1 B、2 9 2 B を逆拡散により十分に加湿することができる。

## 【 0 0 5 4 】

そして、前記実施形態においては、反応ガスの入口側連通孔 1 2 C a、1 2 C b 等、入口側連通孔 1 4 C a、1 4 C b 等が、各セパレータ 1 0、1 1 の外側寄りに設定してあるため、内側に設定した場合に比較して放熱効果が高く温度が低下し易いので、規定量の水分が供給されなくても、相対湿度を規定値に保持することが容易となるメリットがある。

## 【 0 0 5 5 】

また、カソード側セパレータ 1 0 の連絡路 2 0 1、2 0 2、アノード側セパレータ 1 1 の連絡路 2 8 1、2 8 2 は、各々往路 2 1 1 A、2 1 2 A、往路 2 9 1

A, 292Aからの反応ガスをまとめるバッファ部として機能している。一方、カソード側セパレータ10の各ガス流路入口CINとガス流路出口COUTは酸化剤ガスの入口側連通孔12Ca, 12Cbと出口側連通孔13Cのバッファ部として機能し、アノード側セパレータ11の各ガス流路入口AINとガス流路出口AOUTは、カソード側セパレータ11の燃料ガスの入口側連通孔14Aa, 14Abと出口側連通孔15Aのバッファ部として機能している。

## 【0056】

よって、仮に結露水により溝18, 26が一部詰まっても、上記バッファ部として機能する部位において詰まりを生じていない溝に反応ガスを導けるため、各連絡路201, 202、連絡路281, 282を設けなくてガス流路を連続して設けた場合に比較して有効反応面積を大きく減少させるようなことが無くなる。また、同様に、各溝18, 26を入口側連通孔12Ca, 14Aa等や、出口側連通孔13C, 15A等と連続して設けた場合に比較して、有効反応面積を大きく減少させることが無くなる。

## 【0057】

次に、第2実施形態を図10～図12に基づいて説明する。

前記第1実施形態がいわゆる内部マニホールドタイプであるのに対して、この実施形態は外部マニホールドタイプに適用したものである。

図10はカソード側セパレータ（ガス流路板）60のガス流路表面を示すものであり、第1実施形態の図1に対応している。カソード側セパレータ60は、金属製の薄板からプレス成形により成形され、上側から4本、5本、4本を組とした横方向に延びる溝（流路）61が1組づつ設けられている。

## 【0058】

カソード側セパレータ60には左側辺部を除いて上側辺部と下側辺部と右側辺部の端縁にシール部材TSが設けられている。また、カソード側セパレータ60の左側辺部から、前記溝61の各組を仕切る位置に継ぎ目無く2つのシール部材TSの延出部TS1, TS2が右側辺部の手前まで延出している。尚、延出部TS1, TS2の右側の端部とシール部材TSとの間には、各々連絡路651、連絡路652が形成されている。尚、これら連絡路651, 652は、上流側のガ



スをまとめるバッファ部として機能している。また、入口側連通孔 6 6 C a 側の溝 6 1 の端部はガス流路入口 C I N として構成され、前記出口側連通孔 6 7 C 側の溝 6 1 の端部はガス流路出口 C O U T として構成されるが、これらガス流路入口 C I N とガス流路出口 C O U T も、バッファ部として機能している。

## 【 0 0 5 9 】

また、前記カソード側セパレータ 6 0 の左側辺部には、各延出部 T S 1 に対応する位置に、図 1 1 に示すようなチャンネル状のマニホールド部材 6 2 が酸化剤ガス用として 3 つ取り付けられている。また、反対側の右側辺部にも同様の構成のマニホールド部材 6 2 が燃料ガス用として 3 つ取り付けられている。そして、カソード側セパレータ 6 0 の上側辺部と下側辺部には、冷却液用としてのマニホールド部材 6 3 が各々 1 つずつ取り付けられている。尚、各マニホールド部材 6 2, 6 3 には設置部分にシール材 6 4 が取り付けられている。

## 【 0 0 6 0 】

したがって、左側辺部の上下のマニホールド部材 6 2 により酸化剤ガスの入口側マニホールド 6 6 C a, 6 6 C b が形成され、中央部のマニホールド部材 6 2 により酸化剤ガスの出口側マニホールド 6 7 C が形成される。また、右側辺部の上下のマニホールド部材 6 2 により燃料ガスの入口側マニホールド 6 8 C a, 6 8 C b が形成され、中央部のマニホールド部材 6 2 により燃料ガスの出口側マニホールド 6 9 C が形成される。また、下側辺部のマニホールド部材 6 3 により冷却液の入口側マニホールド 7 1 が構成され、上側辺部のマニホールド部材 6 3 により冷却液の出口側マニホールド 7 0 が構成される。

## 【 0 0 6 1 】

その結果、カソード側セパレータ 6 0 のガス流路表面には、前記延出部 T S 1 を境界部分とし、連絡路 6 5 1 を折り返し部とした U 字型のガス（酸化剤ガス）流路 6 6 1 と、前記延出部 T S 2 を境界部分とし連絡路 6 5 2 を折り返し部とした U 字型のガス流路 6 6 2 とが形成される。

つまり、U 字型のガス流路 6 6 1 は、入口側連通孔 6 6 C a 側のガス流路入口 C I N から折り返し部である連絡路 6 5 1 までの往路 6 5 1 A と、前記連絡路 6 5 1 から前記出口側連通孔 6 7 C 側のガス流路出口 C O U T までの復路 6 6 1 B

とで構成され、U字型のガス流路 6 6 2 は、入口側連通孔 6 6 C b 側のガス流路入口 C I N から折り返し部である連絡路 6 5 2 までの往路 6 6 2 A と、前記連絡路 6 5 2 から前記出口側連通孔 6 7 C 側のガス流路出口 C O U T までの復路 6 6 2 B とで構成されている。

よって、カソード側セパレータ 6 0 のガス流路表面にはガス流路 6 6 1 とガス流路 6 6 2 の 2 組のガス流路が設けられ、各ガス流路 6 6 1, 6 6 2 の復路 6 6 1 B, 6 6 2 B 同士が重ね合わせて配置されることとなる。

#### 【 0 0 6 2 】

図 1 2 は図 1 0 のカソード側セパレータ 6 0 の裏面の冷却面を示している。この面には前記溝 6 1 の裏側位置に突条 7 2 が形成されている。この冷却面には上側辺部の左側と下側辺部の右側を各々切欠部 K 1, K 2 として除いた端縁にシール部材 T S が設けられている。カソード側セパレータ 6 0 の左側辺部の中央部のやや上側から、前記突条 7 2 の各組を仕切る位置に継ぎ目無くシール部材 T S の延出部 T S 1 が右側辺部の手前まで延出している。一方、カソード側セパレータ 6 0 の右側辺部の中央部のやや下側から、前記突条 7 2 の各組を仕切る位置に継ぎ目無くシール部材 T S の延出部 T S 2 が左側辺部の手前まで延出している。

#### 【 0 0 6 3 】

尚、延出部 T S 1 の右側の端部とシール部材 T S との間には連絡路 6 8 1 が形成されている。また、延出部 T S 2 の左側の端部とシール部材 T S との間には連絡路 6 8 2 が形成されている。

そして、前述したように、右側辺部には、各延出部 T S 1 に対応する位置に、図 1 1 に示すようなチャンネル状のマニホールド部材 6 2 が酸化剤ガス用として 3 つ取り付けられている。また、反対側の左側辺部にも同様の構成のマニホールド部材 6 2 が燃料ガス用として 3 つ取り付けられている。そして、カソード側セパレータ 6 0 の上側辺部と下側辺部には、冷却液用としてのマニホールド部材 6 3 が各々 1 つずつ取り付けられている。

#### 【 0 0 6 4 】

よって、前記カソード側セパレータ 6 0 の冷却面に延出部 T S 2, T S 1 を境界部分として、連絡路 6 8 2, 6 8 1 を折り返し部とした蛇行した冷却液（エチ

レングリコール) 流路 6 9 が形成される。

尚、カソード側セパレータ 6 0 についてのみ説明したが、アノード側セパレータについても、第 1 実施形態と同様の位置関係で各部が形成されている。

【 0 0 6 5 】

したがって、この第 2 実施形態においても、前述した第 1 実施形態と同等の効果を外部マニホールドタイプで得ることができる。

つまり、カソード側セパレータ 6 0 の 2 組のガス流路 6 6 1, 6 6 2 においては復路 6 6 1 B, 6 6 2 B が重ね合わされ、アノード側セパレータにおいても同様に復路が重ね合わされているため、重ね合わされた復路においてガス流速が増加し、ガス流路に生じる結露水を効果的に排出することができる。よって均一な反応を確保できる。

【 0 0 6 6 】

また、負荷の大きさに合わせて 2 組のガス流路の双方、または一方のガス流路使い分けることにより、見かけの電極密度を適正に調整してシステム効率を高めることができる。また、低負荷域では、1 組のガス流路を使用することができるため、低負荷時に 2 つのガス流路を使用した場合のように、結露水の排水性を維持するために必要以上の反応ガスを流す必要がなく反応ガスの利用率が高まるため、その点でもシステム効率を高めることができる。

そして、カソード側セパレータ 6 0 のガス流路表面を流れる酸化剤ガスの折り返し側が、アノード側セパレータのガス流路表面を流れる燃料ガスの入口側に設定してあるため加湿装置を小型化することができると共に、排水量が少なくなる分だけ排水のための装置を簡素化できる。

そして、前記バッファ一部、とりわけ、連絡路 6 5 1, 6 5 2 をバッファ一部として機能させることができるため、結露水が一部の溝を閉塞しても、バッファ一部として機能する連絡路 6 5 1, 6 5 2 により、反応ガスを他の溝に流すことができ、したがって、有効反応面積を大きく減少させるようなことが無くなる。

【 0 0 6 7 】

尚、この発明は上記実施形態に限られるものではなく、例えば、固体高分子型の燃料電池に限らず、熔融炭酸塩型の燃料電池にも適用できる。また、プレス成

形した金属製のセパレータについて説明したが、モールドカーボン材からなる板材を切削加工して溝を形成したセパレータにも適用することができる。そして、各実施形態では、シール部材を延長することにより、ガス流路を形成する場合について説明したが、シール部材と突条を継ぎ合わせて、ガス流路を形成するようにしてもよい。

また、ガス流路の一部をシール材により形成するものに限らず、プレス成形のみによりガス流路を形成したものにも適用できる。

#### 【0068】

##### 【発明の効果】

以上説明してきたように、請求項1に記載した発明によれば、重ね合わされた復路における反応ガスの流速が増加し、これにより、ガス流路に生じる結露水を効果的に排出することができ、詰まりのないガス流路を確保できる。

#### 【0069】

請求項2に記載した発明によれば、燃料電池を運転している際に、セパレータのガス流路に結露水がたまって、重ね合わされた復路における反応ガスの流速が増加し、これにより、ガス流路に生じる結露水を効果的に排出することができるため、セパレータのガス流路表面における均一な反応を確保できる。

また、負荷に応じて2組のU字型のガス流路と1組のガス流路とを使い分けて電極内の反応ガス流通面積を変化させることができるため、見かけの電極密度を適正に調整してシステム効率を高めることができる。そして、低負荷域では、1組のガス流路を使用することができるため、低負荷時に2つのガス流路を使用した場合のように、結露水の排水性を維持するために必要以上の反応ガスを流す必要がなく反応ガスの利用率が高まり、その点でもシステム効率を高めることができる。

#### 【0070】

請求項3に記載した発明によれば、結露水が溜まりやすいカソード電極側のセパレータの折り返し部の結露水が電解質を透過して逆拡散しアノード電極側のセパレータのガス流路入口側に移動し、アノード電極側の反応ガスの加湿を促進させるため、その分だけ加湿のための装置を小型化することができると共に排水量

が少なくなる分だけ排水のための付帯装置を簡素化できる。また、上記アノード電極側のセパレータの復路を重ね合わせた部位に、水分の多いカソード電極側のセパレータの復路を重ね合わせた部位が位置するため、水分が少なくなるアノード側の復路を逆拡散により十分に加湿することができる。

【 0 0 7 1 】

請求項 4 に記載した発明によれば、ガス流路の一部が結露水により詰まったとしても、バッファ部を介して、結露水により詰まりを生じていない他の流路に反応ガスを導くことができるため、ガス流路が完全に詰まるのを防止できると共に反応の不均一をなくすことができる。

【 0 0 7 2 】

請求項 5 に記載した発明によれば、1 つのガス流路が詰まりを生じた場合でも、他のガス流路により反応ガスの供給が可能であるため、単一のガス流路の場合に比較して信頼性が高められる。

【 0 0 7 3 】

請求項 6 に記載した発明によれば、往路に対する復路における反応ガスの流速を確実に高め結露水の排水性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の第 1 実施形態のカソード側セパレータの平面図である。

【図 2】 図 1 の裏面図である。

【図 3】 この発明の第 1 実施形態のアノード側セパレータの平面図である。

【図 4】 図 3 の裏面図である。

【図 5】 図 2 の A - A に沿う燃料電池の断面図である。

【図 6】 図 2 の B - B に沿う燃料電池の断面図である。

【図 7】 図 2 の C - C に沿う燃料電池の断面図である。

【図 8】 図 2 の D - D に沿う燃料電池の断面図である。

【図 9】 図 2 の E - E に沿う燃料電池の断面図である。

【図 1 0】 この発明の第 2 実施形態のカソード側セパレータの平面図であ

る。

【図 1 1】 この発明の第 2 実施形態のマニホールド部材の斜視図である。

【図 1 2】 図 1 0 の裏面図である。

【図 1 3】 従来技術の平面図である。

【符号の説明】

7 電解質・電極構造体

1 0 カソード側セパレータ（ガス流路板）

1 1 アノード側セパレータ（ガス流路板）

1 8, 2 6 溝（流路）

2 1 1 A、2 1 2 A、2 9 1 A、2 9 2 A 往路

2 0 1、2 0 2、2 8 1、2 8 2 連絡路（折り返し部）

2 1 1 B、2 1 2 B、2 9 1 B、2 9 2 B 復路

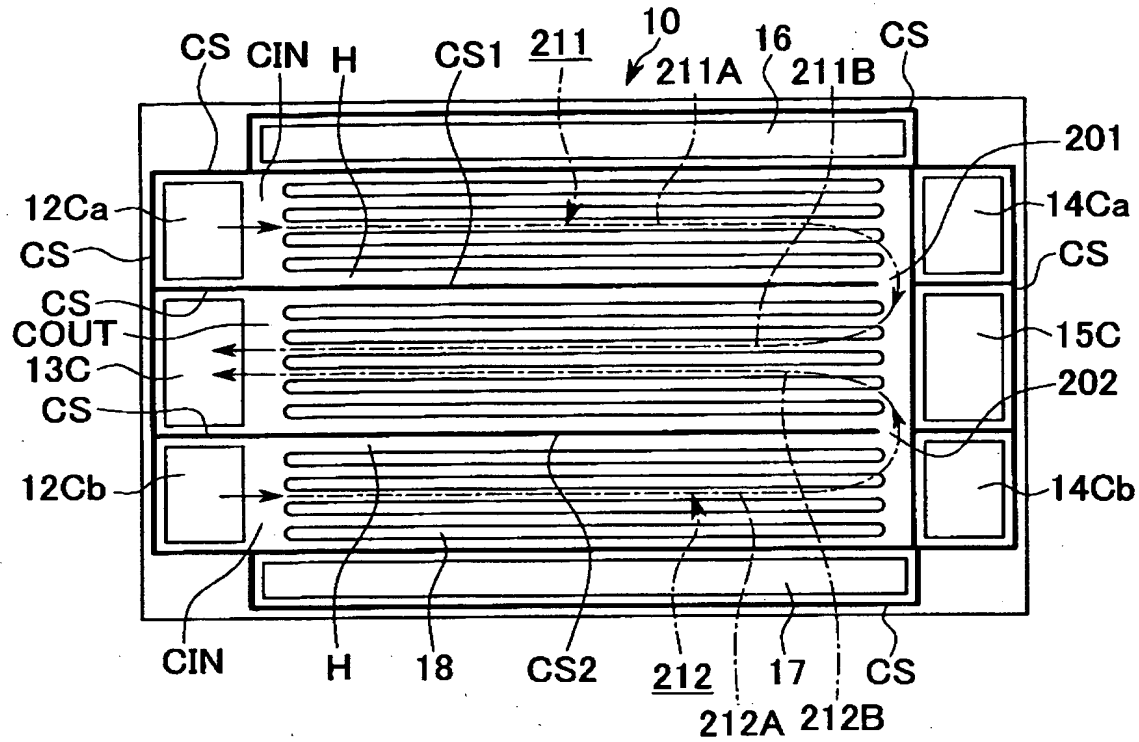
2 1 1、2 1 2、2 9 1、2 9 2 ガス流路

C I N、A I N ガス流路入口

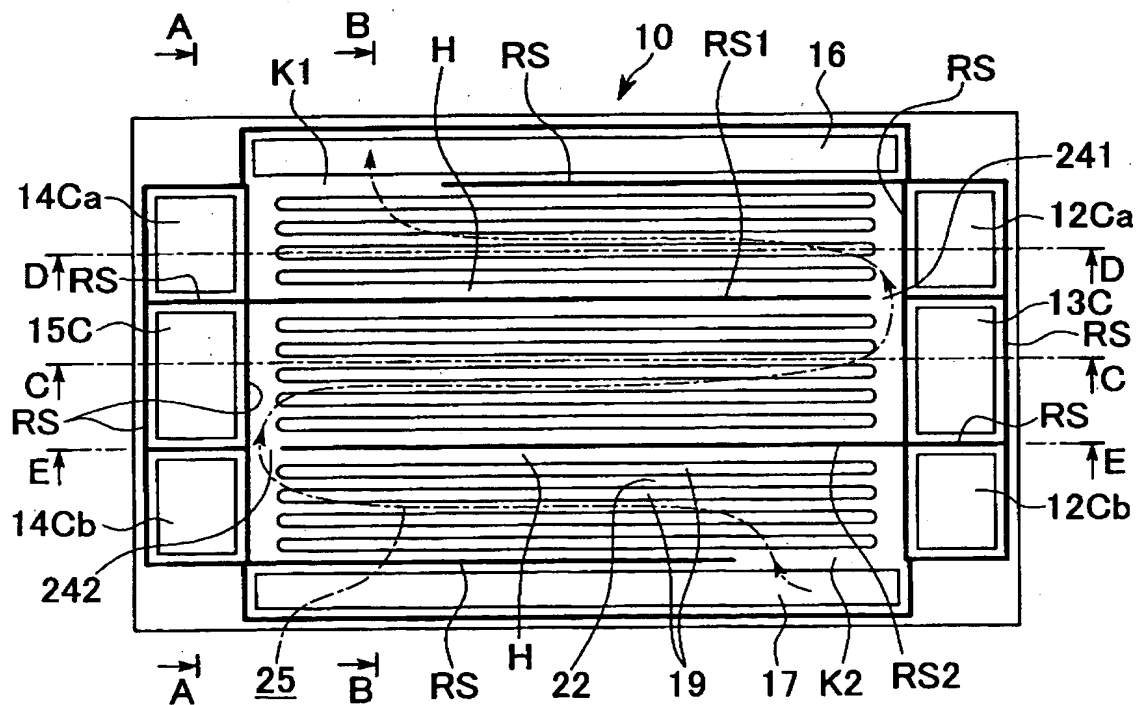
C O U T、A O U T ガス流路出口

【書類名】 図面

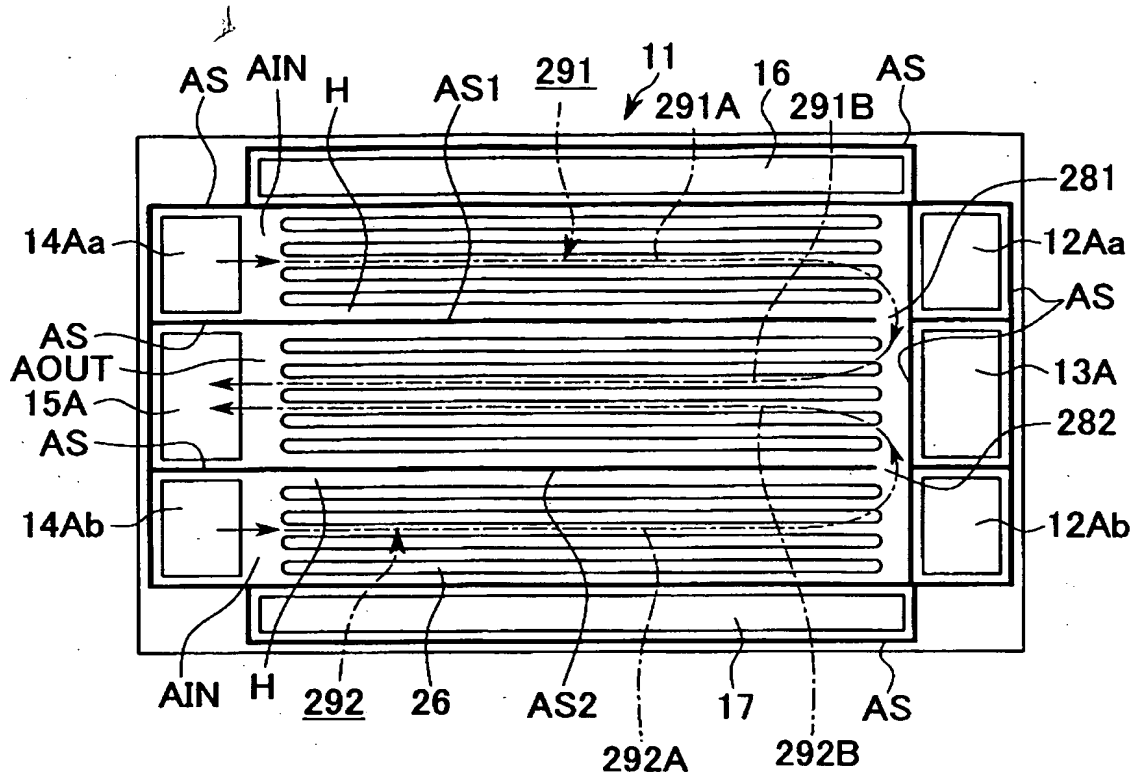
【図 1】



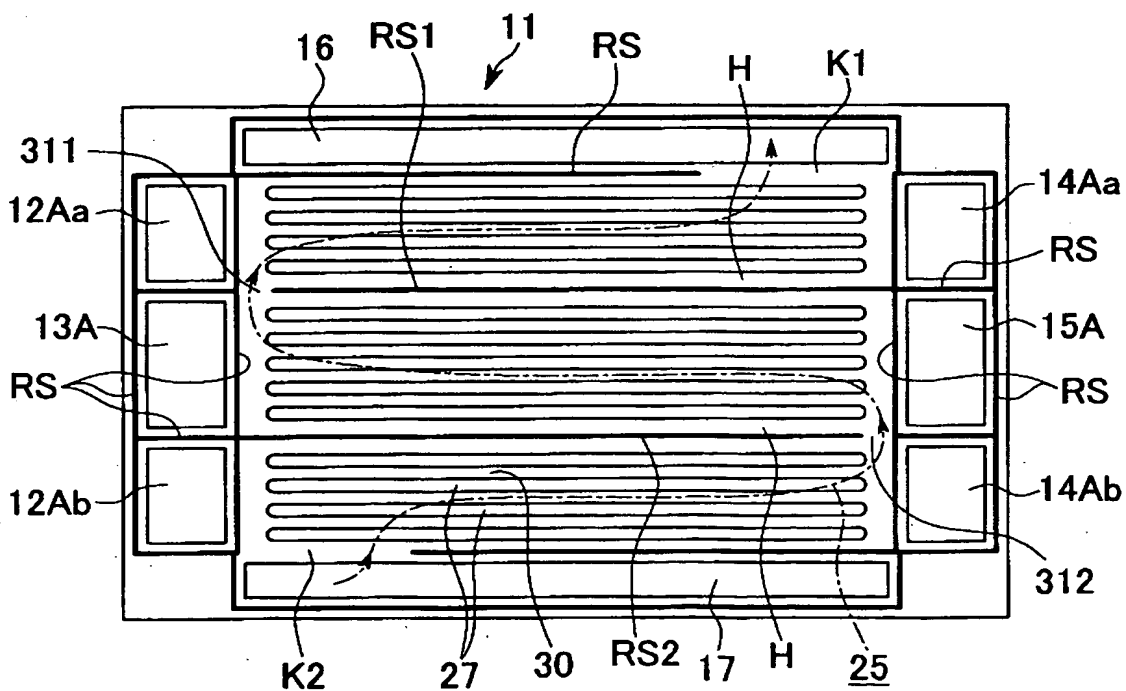
【図 2】



【図 3】

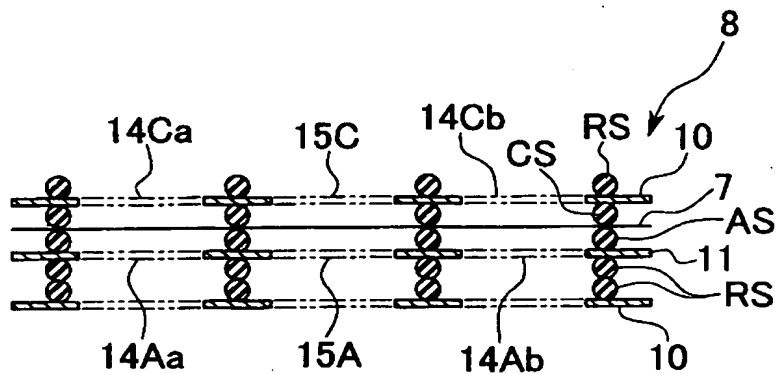


【図 4】

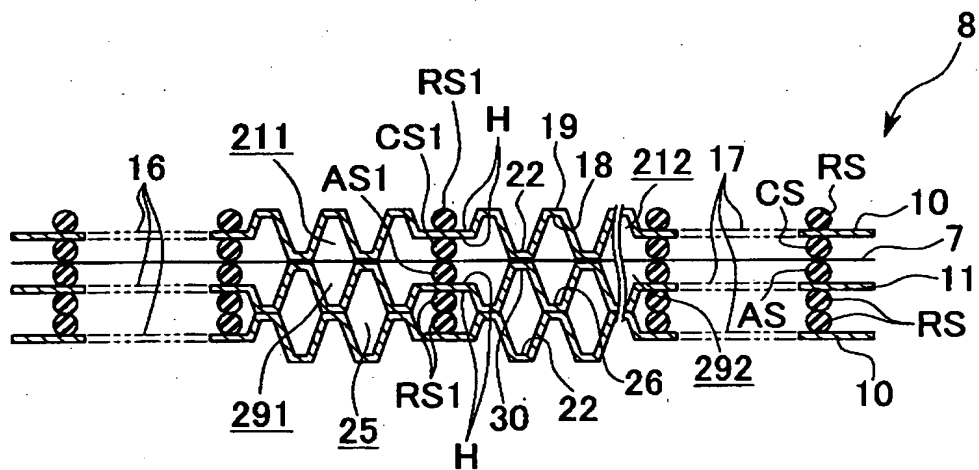




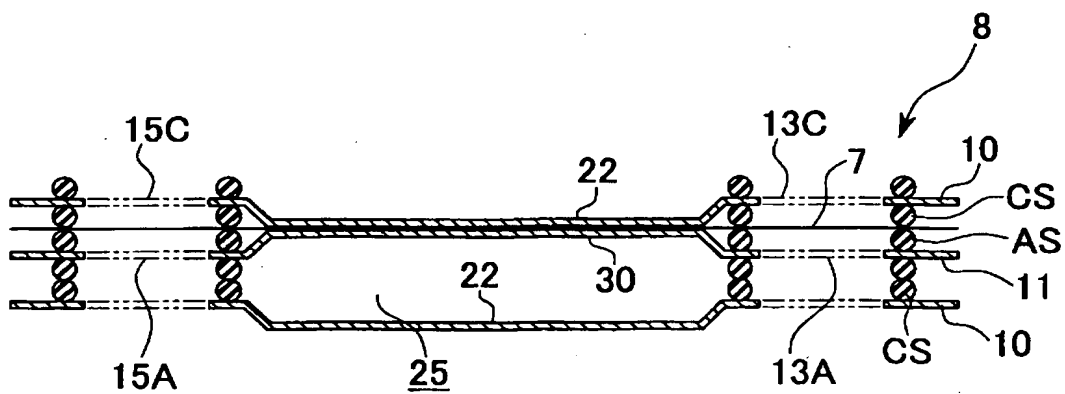
【図 5】



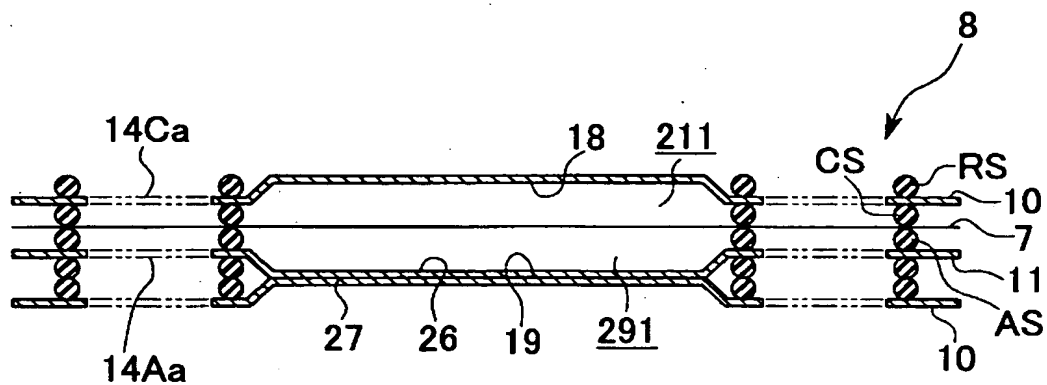
【図 6】



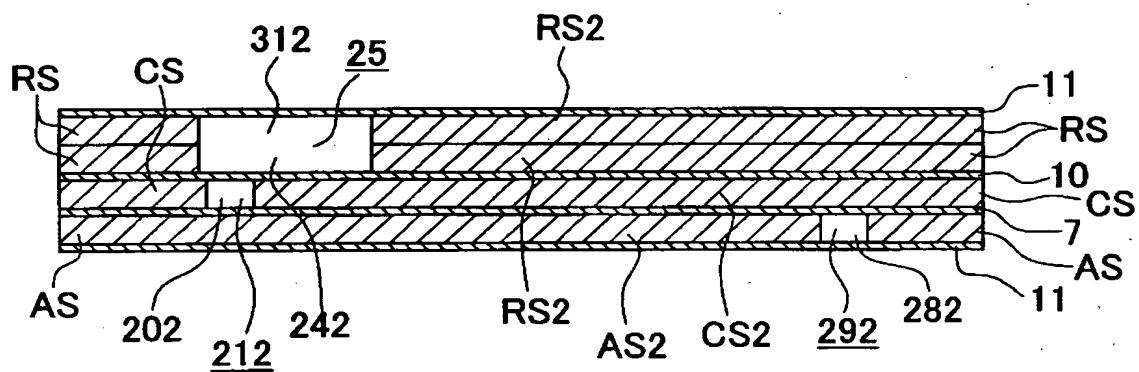
【図 7】



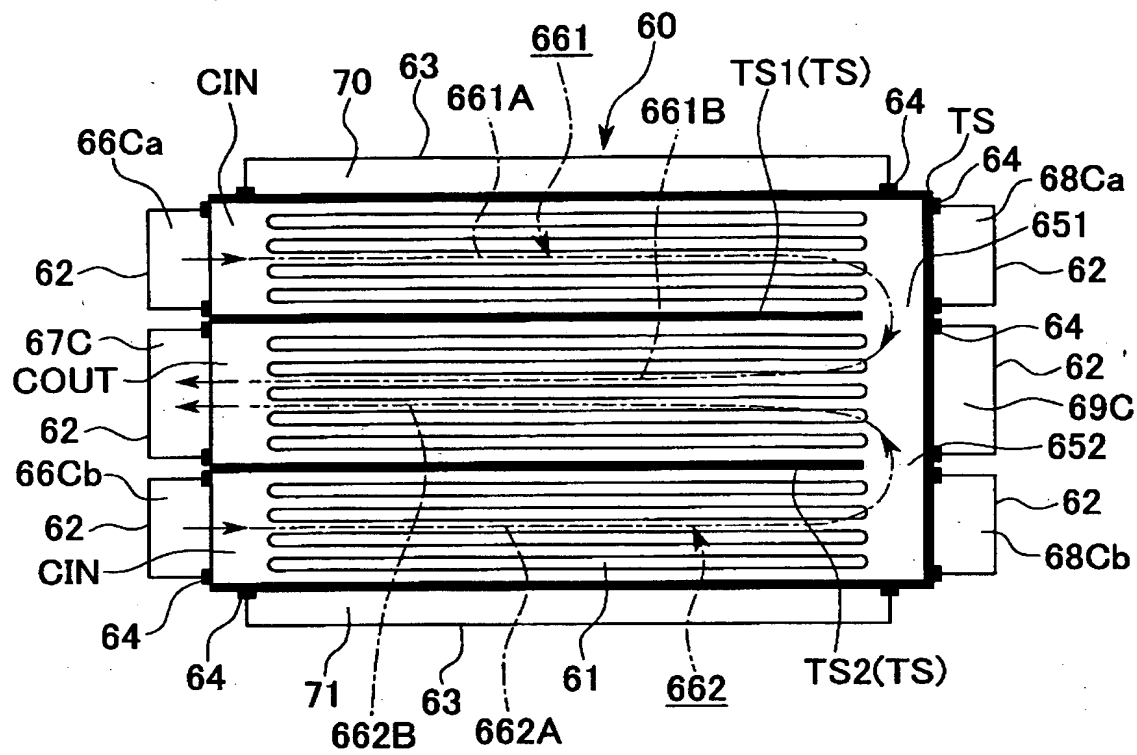
【図 8】



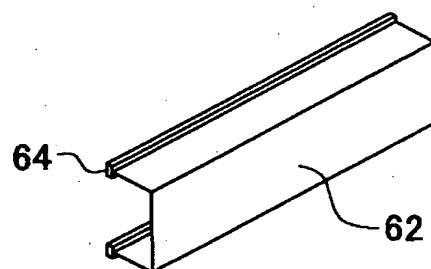
【図 9】



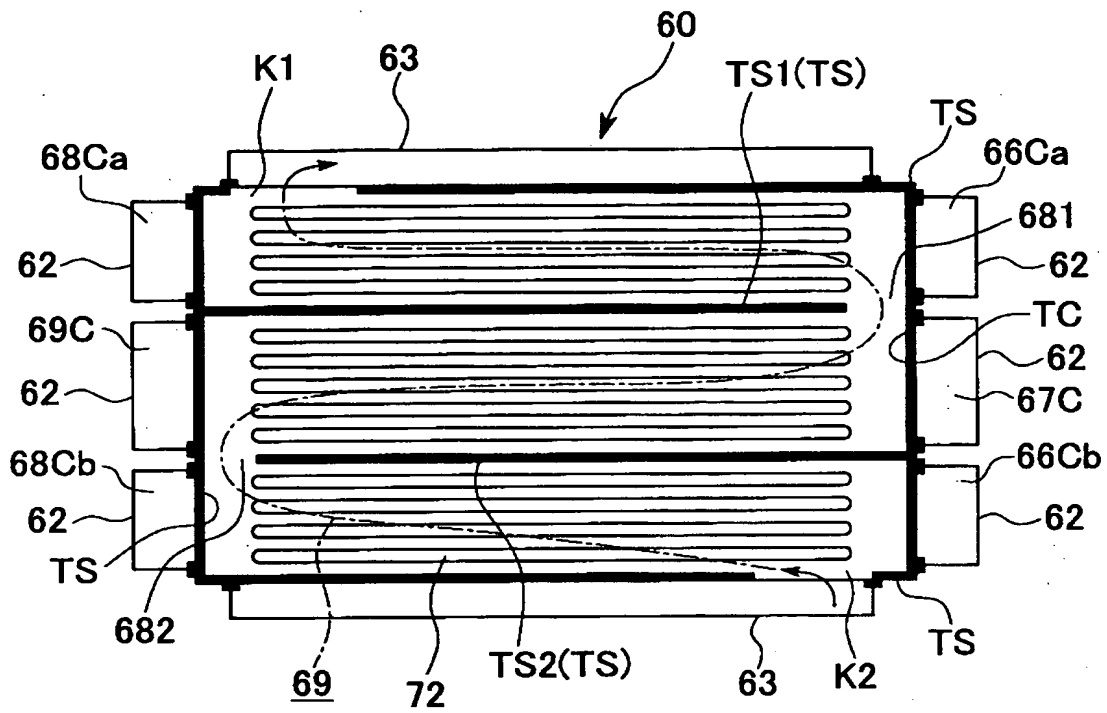
【図 1 0】



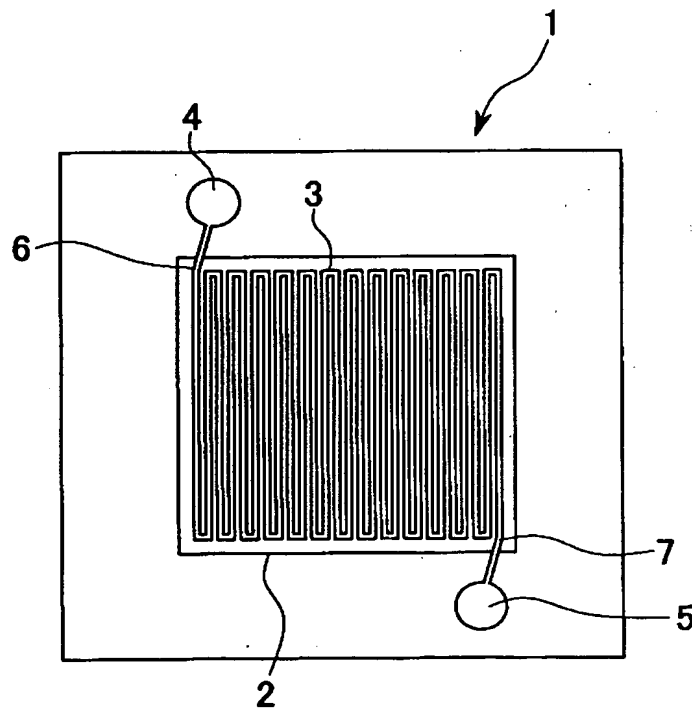
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ガス流路内の結露水の排出性を向上させることができる燃料電池用のガス流路板及び燃料電池を提供する。

【解決手段】 燃料電池用の導電性を有する方形型のカソード側セパレータ 1 0 であって、ガス流路表面に、反応ガスを供給するガス流路入口 C I N から、往路 2 1 1 A, 2 1 2 A、連絡路 2 0 1, 2 0 2、復路 2 1 1 B, 2 1 2 B を経て反応ガスを排出するガス流路出口 C O U T に至る U 字型のガス流路を 2 組（ガス流路 2 1 1, 2 1 2）設け、これら 2 組のガス流路を復路 2 1 1 B, 2 1 2 B 部分を重ね合わせて配置したことを特徴とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-345100
受付番号	50001461220
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成 12 年 11 月 14 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005326
【住所又は居所】	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	本田技研工業株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 23 番 3 号 ORビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場3丁目23番3号 ORビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名 本田技研工業株式会社